

**ANALISIS HASIL KOREKSI GEOMETRI ORTHOREKTIFIKASI CITRA  
SATELIT RESOLUSI TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN *DEM SRTM*,  
*DEM ALOS-PALSAR*, DAN *DEM NASIONAL*  
(Studi Kasus : Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang)**

**Skripsi**



**Disusun oleh :**  
**Maharaja Palupi Mitra Gumilang**  
**NIM. 1425076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2020**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS HASIL KOREKSI GEOMETRI ORTHOREKTIFIKASI CITRA  
SATELIT RESOLUSI TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN DEM SRTM,  
DEM ALOS-PALSAR, DAN DEM NASIONAL  
(Studi Kasus : Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang)**

### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai  
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

Oleh :

**Maharaja Palupi Mitra Gumilang  
1425076**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



**Silvester Sari Sai, ST., MT.**  
NIP. Y. 1030600413

Dosen Pembimbing Pendamping



**Alifah Noraini, ST., MT.**  
NIP.P. 1031500478

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Geodesi S-1



**Silvester Sari Sai, ST., MT.**  
NIP. Y. 1030600413



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

DEK. PERSEROJ MALANG  
DEK. NAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI SEMINAR HASIL SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**NAMA : MAHARAJA PALUPI MITRA GUMILANG**  
**NIM : 14.25.076**  
**JURUSAN : TEKNIK GEODESI S-1**  
**JUDUL : ANALISIS HASIL KOREKSI GEOMETRI  
ORTHOREKTIFIKASI CITRA SATELIT RESOLUSI TINGGI  
DENGAN MENGGUNAKAN DEM SRTM, DEM ALOS-  
PALSAR, DAN DEM NASIONAL (Studi Kasus : Kecamatan  
Wonosari, Kabupaten Malang)**

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Sabtu

Tanggal : 01 Februari 2020

Dengan nilai : \_\_\_\_ (Angka)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua**

**(M. Edwin Tjahjadi, ST., M.Geo.Sc., Ph.D.)**

**NIP.Y. 1019800320**

**Dosen Penguji I**

**(Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.)**

**NIP.Y. 1039500280**

**Dosen Pendamping**

**(Silvester Sari Sai, ST., MT.)**

**NIP.Y. 1030600413**

**Dosen Penguji II**

**(Hery Purwanto, ST., MSc.)**

**NIP.Y. 1030000345**

**ANALISIS HASIL KOREKSI GEOMETRI ORTHOREKTIFIKASI CITRA  
SATELIT RESOLUSI TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN DEM SRTM,  
DEM ALOS-PALSAR, DAN DEM NASIONAL  
(Studi Kasus : Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang)**

Maharaja Palupi Mitra Gumilang 1425076

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, ST., MT..

Dosen Pembimbing II : Alifah Noraini S.T., MT.

**Abstrak**

Berkembangnya teknologi ilmu geodesi dan geomatika sudah mencapai kemajuan yang signifikan pada bidang penginderaan jauh (*remote sensing*). Penginderaan jauh dengan menggunakan wahana satelit saat ini mampu menghasilkan citra resolusi tinggi. Namun data citra satelit yang ada tidak bisa langsung digunakan sebagai data dasar pemetaan karena citra tersebut masih dipengaruhi distorsi geometrik atau pergeseran posisi. Distorsi geometrik diakibatkan oleh kelengkungan permukaan bumi dan beberapa faktor. Salah satu metode untuk menghilangkan distorsi geometrik adalah koreksi geometri dengan cara orthorektifikasi citra. *Digital Elevation Model* (DEM) merupakan salah satu data penunjang yang digunakan dalam proses orthorektifikasi citra.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai ketelitian uji akurasi posisi citra tegak/*orthoimage* dengan menggunakan data DEM *SRTM*, DEM *ALOS-PALSAR* dan DEMNAS milik Badan Informasi Geospasial . Data yang digunakan adalah data citra satelit *Worldview-3* dan *GeoEye-1* serta data DEMNAS milik Badan Informasi Geospasial, data DEM *SRTM*, dan data DEM *ALOS-PALSAR*. . Penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahap, yaitu *pan-sharpening* citra, orthorektifikasi citra dengan menggunakan metode *RPC (Rational Polynomial Coefficient)*, dan perhitungan uji akurasi pada tiap citra hasil proses orthorektifikasi. Perhitungan uji akurasi geometri mengacu pada peraturan kepala Badan Informasi Geospasial No 6 Tahun 2018.

Hasil penelitian ini didapatkan nilai RMSEr pada citra satelit *Worldview-3* yang diproses menggunakan data DEMNAS sebesar 0,788 m dan 0,960 pada citra

satelit *GeoEye-1*. Sedangkan pada citra hasil orthorektifikasi menggunakan data DEM *ALOSPALSAR* memiliki nilai RMSE total sebesar 0,865 m pada citra satelit *Worldvie-3* dan 1,090 m pada citra satelit *GeoEye-1*, dan nilai RMSE total dengan menggunakan DEM *SRTM* sebesar 0,958 m pada citra satelit *Worldview-3* dan 1,218 m pada *GeoEye-1*.

**Kata Kunci :** *Citra Satelit, DEMNAS, DEM ALOS-PALSAR, DEM SRTM, Orthorektifikasi.*

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maharaja Palupi Mitra Gumilang  
NIM : 14.25.076  
Program Studi : Teknik Geodesi S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**Analisis Hasil Koreksi Geometri Orthorektifikasi Citra Satelit Resolusi  
Tinggi Dengan Menggunakan DEM SRTM, DEM ALOS-PALSAR, DAN  
DEM NASIONAL**

**(Studi Kasus : Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang)**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak  
mengintip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 3 Februari 2020

Yang Membuat Pernyataan



*Maharaja P. M. G.*

**Maharaja Palupi Mitra Gumilang**

**NIM:1425076**



## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Kula sanjangkan matur nuwun seng kathah dhateng keluwargi lan sadherek-sadherek sedayanipun ingkang sampun ngrencangi lebeting proses penyusunan skripsi puniki, mila skripsi puniki kuwawi kerampungaken.

Kula sanjangkan matur nuwun kagem Bapak Silvester Sari Sai ST., MT. lan Ibu Alifah Noraini ST., MT. ingkang mbimbing lebeting proses penyeratan skripsi puniki kalih panggalih ingkang kantos lan tabah nalika mbimbing kula.

Kulo aturaken ugi matur nuwun kangge kanca-kanca “BLONDE SQUAD” (Klepin, Sugab, Yeyeg, Gopreng, Ayuk, Mirja, Re E, Ryan Cocis, Sampah, Adi Sakae, Pepe, Uyab, Oji) lan kanca-kanca ”LAKI-LAKI PEMALU” (Yudi Preman, Hamid Cupu, Gandos, Romy Polowijen, Koko Kems, Purwow, Nyings, Mbah Samid, Sonyet, Nandot, Rilosleep, Putri Preman, Mirzahh, Eko Polisi) ingkang ngrencangi menyemangati lebeting proses penyeratan skripsi puniki.

Matur nuwun kathah kagem Mas Heri, Pak Tis, Bu Sulis lan Mas Ma'in ingkang ngrencangi melancarkan penyeratan skripsi puniki.

Matur nuwun ugi kagem Pak Bos Dwi, Pak Wawan, Mas Tomi, Mas Harsono, Mbak Sayi, Mas Ilham lan sedaya rekan-rekan PT. Total Cipta Persada ingkang sampun kathah nyukani ilmu lebeting proses penyeratan skripsi menika.

Semanten persembahan ingkang kajeng kula sanjangkan, nyuwun pangapunten bilih wonten kelepatan lebeting penyeratan nami utawi gelar lebeting penyeratan.

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penelitian skripsi dengan judul “Analisis Hasil Koreksi Geometri Orthorektifikasi Citra Satelit Resolusi Tinggi Dengan Menggunakan DEM *SRTM*, DEM *ALOS-PALSAR*, DAN DEM NASIONAL” (Studi Kasus : Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang). Penelitian ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Geodesi S-1.

Penelitian skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Silvester Sari Sai, ST, MT selaku kepala prodi Teknik Geodesi S-1 dan dosen utama atas bimbingan, saran, dan arahnya dalam penelitian ini.
2. Bapak Hery Purwanto, ST., M.Sc selaku sekretaris prodi Teknik Geodesi S-1.
3. Ibu Alifah Noraini, ST., MT selaku dosen pendamping atas bimbingan, saran, dan arahnya dalam penelitian ini.
4. Bapak-Ibu Dosen dan staff-staff Teknik Geodesi S-1 yang banyak memberi bimbingan dan arahan dalam perkuliahan.
5. Kedua orang tua atas doa dan dukungan yang diberikan.
6. Teman-teman yang telah menemani dalam pembuatan skripsi ini, Wahyu Bagus Nganutnup dan Kelpin Predy Wijaya.
7. Blonde Squad (Sayeyeg, Gopreng Racing, Surono Uyab, Pepe Bengkel, Ayuk PNS, Mirza Sadega, Adi Sakae, Ryan Cocis, Ryan Re E, Ojik Santuyy) dan semua teman-teman teknik geodesi S-1.
8. Dianita Uly Safitri yang banyak memberikan motivasi.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas budi baik dari semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Malang, 3 Februari 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Citra Satelit .....	5
2.1.1 Citra Satelit <i>Worldview-3</i> .....	6
2.1.2 Citra Satelit <i>GeoEye-1</i> .....	8
2.2 <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) .....	12
2.3 <i>Ground Control Point</i> (GCP) dan <i>Independent Check Point</i> (ICP) .....	15
2.4 <i>Pan Sharpening</i> Citra.....	16
2.5 Orthorektifikasi .....	17
2.6 <i>Orthoimage</i> .....	18
2.7 Uji Ketelitian Geometri .....	19
2.8 Penelitian Sebelumnya .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian .....	23
3.2 Peralatan dan Bahan.....	24

3.2.1 Peralatan .....	24
3.2.2 Bahan .....	24
3.3 Diagram Alir Pekerjaan .....	25
3.4 Penjelasan Diagram Alir .....	27
3.5 Pengolahan Data .....	30
3.5.1 <i>Pan-Sharpening</i> Citra.....	30
3.5.2 Orthorektifikasi Citra .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengolahan Data Citra .....	35
4.2 Hasil Uji Ketelitian .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Citra <i>Worldview-3</i> .....	7
Gambar 2.2 Contoh Citra <i>GeoEye-1</i> .....	9
Gambar 2.3 Contoh Data DEM .....	10
Gambar 2.4 Contoh Data DEM <i>SRTM</i> .....	12
Gambar 2.5 Simulasi Pengamatan pada <i>ALOS-PALSAR</i> .....	13
Gambar 2.6 Contoh <i>Sample</i> Pengambilan Titik GCP.....	14
Gambar 2.7 Contoh Citra Hasil Proses <i>Pan-Sharpening</i> .....	15
Gambar 2.8 Simulasi Proses Orthorektifikasi Citra Satelit.....	16
Gambar 2.9 Contoh <i>Orthoimage</i> .....	17
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Citra Satelit <i>Worldview-3</i> , Citra Satelit <i>GeoEye-1</i> .....	27
Gambar 3.3 Citra Multispektral, Citra Pankromatik .....	31
Gambar 3.4 Hasil <i>Pan-Sharpening</i> Citra <i>Worldview-3</i> .....	31
Gambar 3.5 Hasil <i>Pan-Sharpening</i> Citra <i>GeoEye-1</i> .....	32
Gambar 3.6 Proses <i>Input</i> Titik GCP Secara Manual .....	33
Gambar 3.7 Proses Penentuan Titik Berdasarkan Objek Dilapangan .....	34
Gambar 3.8 Proses Penyimpanan Akhir Hasil Orthorektifikasi.....	34
Gambar 4.1 Hasil Orthorektifikasi Citra Satelit <i>Worldview-3</i> .....	35
Gambar 4.2 Hasil Orthorektifikasi Citra Satelit <i>GeoEye-1</i> .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Citra <i>Worldview-3</i> .....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Citra <i>GeoEye-1</i> .....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi SRTM .....	11
Tabel 2.4 Spesifikasi DEMNAS .....	12
Tabel 2.5 Ketelitian Geometri Peta RBI .....	19
Tabel 3.1 Daftar Titik Koordinat GPS Kecamatan Wonosari.....	27
Tabel 4.1 Residual Report Citra <i>Worldview-3</i> dengan menggunakan data DEMNAS .....	37
Tabel 4.2 Residual Report Citra <i>Worldview-3</i> dengan menggunakan data DEM <i>ALOS-PALSAR</i> .....	37
Tabel 4.3 Residual Report Citra <i>Worldview-3</i> dengan menggunakan data DEM <i>SRTM</i> .....	38
Tabel 4.4 Residual Report Citra <i>GeoEye-1</i> dengan menggunakan data DEMNAS .....	38
Tabel 4.5 Residual Report Citra <i>GeoEye-1</i> dengan menggunakan data DEM <i>ALOS-PALSAR</i> .....	39
Tabel 4.6 Residual Report Citra <i>GeoEye-1</i> dengan menggunakan data DEM <i>SRTM</i> .....	39
Tabel 4.7 Uji Akurasi Citra <i>Worldview-3</i> dengan menggunakan DEMNAS .....	40
Tabel 4.8 Uji Akurasi Citra <i>Worldview-3</i> dengan menggunakan DEM <i>ALOSPALSAR</i> .....	41
Tabel 4.9 Uji Akurasi Citra <i>Worldview-3</i> dengan menggunakan DEM <i>SRTM</i> ....	41
Tabel 4.10 Uji Akurasi Citra <i>GeoEye-1</i> dengan menggunakan DEMNAS .....	42
Tabel 4.11 Uji Akurasi Citra <i>GeoEye-1</i> dengan menggunakan DEM <i>ALOS-</i> <i>PALSAR</i> .....	42
Tabel 4.12 Uji Akurasi Citra <i>GeoEye-1</i> dengan menggunakan DEM <i>SRTM</i> .....	42
Tabel 4.13 Ketelitian Geometri Dengan Selang Kepercayaan 90% .....	43